<u>สรุปการสัมมนาเรื่อง นวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืนของยางธรรมชาติ</u>

ยางพารา (Hevea Brasilliensis) มีความสำคัญอย่างมากต่อประเทศไทยเนื่องจากเป็นทรัพยากรที่สามารถทำรายได้ให้ประเทศปีละ 700,000 ล้านบาทเป็นอย่างต่ำทุกปี แต่ปัจจุบันยางยางพารา มีปัญหาเรื่องความยั่งยืน เนื่องจากเกิดภัยคุกคามที่เกิดจาก

1. ยางพารามีสารที่สามารถก่อให้เกิดการแพ้แก่ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์จากที่ผลิตจากยางพาราได้เช่นโปรตีน ทำให้ผู้ใช้เริ่มเลิกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากยางพาราหรือหันไปใช้ยางสังเคราะห์มากขึ้น
2. ยางสังเคราะห์มีการพัฒนาให้มีสมบัติหลากหลายและใช้งานได้มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่การพัฒนายางธรรมชาติให้มีสมบัติใหม่ๆทำได้ยากกว่า
3. การแข่งขันจากยางธรรมชาติด้วยกันเอง คือมียางธรรมชาติชนิดใหม่ที่มีผู้สนใจจะพัฒนาเพื่อนำมาใช้ประโยชน์นอกเหนือจากยางพารา
4. ภาวะโลกร้อน ซึ่งอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศได้เช่นเกิดภาวะแล้งในประเทศที่ผลิตยางพาราในปัจจุบัน หรือการเกิดโรคพืชใหม่หรือโรคพืชที่ร้ายแรง
5. ปัญหาการขาดแคลนแรงงานในการกรีดยางหรือแปรรูปน้ำยางเป็นวัตถุดิบเช่นยางแผ่น ยางแท่ง

หน่วยวิจัยเฉพาะทางด้านยางธรรมชาติ (Natural Rubber Focus Unit) ของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อแก้ไขหรือลดปัญหาดังกล่าวของยางธรรมชาติ เพื่อรักษาความยั่งยืนของยางธรรมชาติมาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2545 จึงได้นำผลงานของหน่วยวิจัยเฉพาะทางด้านยางธรรมชาติ มานำเสนอในการประชุมวิชาการประจำปีของสวทช.ในปีพ.ศ. 2557 โดยมีสาระสำคัญดังต่อไปนี้ (รายละเอียดของแต่ละหัวข้อการบรรยายดูได้จาก power point presentation)

1. ตลาดผลิตภัณฑ์ยางโลกปัจจุบัน : การเปลี่ยนแปลงและความจำเป็นในการปรับตัว

ตลาดผลิตภัณฑ์ยางที่สำคัญในตลาดโลก คือ

1. **ตลาดยางล้อรถยนต์ :** ความต้องการยางธรรมชาติ และยางสังเคราะห์ของโลกสำหรับอุตสาหกรรมยางล้อรถยนต์ มีอัตราการขยายตัวที่ไม่สูงมากคือประมาณ 1.5-2% ต่อปี แน้วโน้มการพัฒนาของอุตสาหกรรมยางล้อรถยนต์คือยางล้อรถประหยัดพลังงาน ยางล้อที่มีน้ำหนักเบาขึ้น ยางล้อรถที่ยึดเกาะถนนโดยเฉพาะถนนเปียกได้ดีขึ้นและยางล้อรถที่ก่อให้เกิดเสียงต่ำ ฉะนั้นการพัฒนาทางด้านวัตถุดิบทั้งยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ทั้งด้านคุณภาพและสมบัติเฉพาะด้านจึงเป็นเรื่องสำคัญ ซึ่งในแง่นี้ยางสังเคราะห์จะได้เปรียบยางธรรมชาติเนื่องจากสามารถเตรียมให้มีสมบัติหลากหลายได้มากกว่ายางธรรมชาติ
2. **ตลาดถุงมือยาง :** ความต้องการของถุงมือยาง เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ด้วยอัตราการขยายตัว 10% ต่อปี โดยเฉพาะถุงมือแพทย์ เนื่องจากในอนาคตจะมีโรคต่างๆ ที่มากขึ้น ทำให้ถุงมือแพทย์มีความจำเป็นมาก โดยแต่ความต้องการถุงมือยางที่ผลิตจากยางสังเคราะห์โดยเฉพาะยางไนไตรล์จะมีมากขึ้น เนื่องจากปัญหาการแพ้

โปรตีนในยางธรรมชาติ ฉะนั้นแนวโน้มในอนาคตสัดส่วนของถุงมือยางจากยางสังเคราะห์จะเพิ่มมากขึ้นซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากต้นทุนการผลิตถุงมือยางสังเคราะห์ต่ำกว่ายางธรรมชาติด้วย โดยเฉพาะในช่วงที่ยางพารามีราคาสูงมาก

2. การวิจัยและพัฒนายางล้อรถประหยัดพลังงานในประเทศไทย

เป็นโครงการวิจัยที่ MTEC ทำร่วมกับศูนย์วิจัยเทคโนโลยียาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยได้รับทุนสนับสนุนจาก สกว. ทั้งนี้เพื่อสนับสนุนผู้ประกอบการผลิตยางล้อรถไทย ให้มีความสามารถในการผลิตยางล้อรถที่เป็นแนวโน้มความต้องการของตลาดโลกคือยางล้อรถประหยัดพลังงาน โดยมีผู้ประกอบการผลิตยางล้อไทยเข้าร่วมในโครงการด้วย เพื่อให้ผลงานวิจัยของโครงการนี้สามารถนำไปใชได้จริง ยางล้อรถที่พัฒนาได้แก่ยางล้อรถบรรทุกเล็กเรเดียลและยางล้อตันรถฟอร์คลิฟท์ โดยงานที่ทำเสร็จแล้วและนำเสนอในงานประชุมวิชาการสวทช.นี้คือยางล้อตัน

งานวิจัยประกอบด้วย

1. การออกแบบดอกยางและโครงสร้างยางล้อ เพื่อให้เกิดการสูญเสียพลังงานต่ำเมื่อยางล้อส่วนต่างๆเกิดการเสียรูปขณะวิ่ง
2. การพัฒนายางคอมพาวด์ เพื่อให้เกิดการสูญเสียพลังงานเนื่องจากสมบัติหยุ่นหนืดของยางคอมพาวด์และการยึดติดที่ไม่ดีระหว่างยางกับสารตัวเติมเช่นเขม่าดำ ซิลิกา
3. การสร้างความรู้พื้นฐานทางด้านการยึดติดของยางกับโครงยางที่เป็นโลหะ โดยศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยึดติดดังกล่าวได้แก่ปริมาณทองแดงในทองเหลืองที่เคลือบเส้นลวดโลหะ ชนิดและปริมาณของสารช่วยการยึดติดและความหนืดของยางคอมพาวด์
4. การสร้างยางล้อรถประหยัดพลังงานต้นแบบร่วมกับบริษัทที่เข้าร่วมในโครงการได้แก่หจก. ป.สยามอุตสาหกรรมยางสำหรับการพัฒนายางล้อรถบรรทุกเล็กเรเดียลและบริษัท วี เอส อุตสาหกรรมยาง สำหรับยางล้อตันรถฟอร์คลิฟท์

3. นวัตกรรมยางธรรมชาติคู่กับยางสังเคราะห์

เป็นการพัฒนาสมบัติที่เป็นข้อจำกัดของยางธรรมชาติหรือพัฒนายางธรรมชาติที่มีสมบัติใหม่ โครงการวิจัยที่ดำเนินการมี 3 โครงการได้แก่

1. การปรับปรุงสมบัติความทนทานต่อความร้อนและโอโซนของยางธรรมชาติโดยการพัฒนายางผสมระหว่างยางธรรมชาติกับยางอีพีดีเอ็ม

   ทำได้ด้วยการนำยางธรรมชาติไปผสมกับยาง EPDM แต่เพิ่มสัดส่วนยางธรรมชาติให้สูงขึ้นโดยที่ยางผสมยังคงมีความทนทานต่อความร้อนและโอโซนอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ซึ่งทำได้โดยการใช้ระบบการวัลคาไนซ์ยางด้วยกำมะถันเชิงพลวัต (dynamic vulcanization) และการใช้สารป้องกันการเสื่อมสภาพที่มีประสิทธิภาพสูง
2. การพัฒนายางธรรมชาติเทอร์โมพลาสติก

เป็นการศึกษาวิธีการเตรียมยางธรรมชาติเทอร์โมพลาสติกโดยการผสมยางธรรมชาติกับพอลิโพรพิลีนและวัลคาไนซ์ยางด้วยกำมะถันเชิงพลวัต (dynamic vulcanization)

3. การพัฒนายางธรรมชาติที่มีการสูญเสียพลังงานสูง (High Damping Natural Rubber)

เป็นการพัฒนายางธรรมชาติที่มีการสูญเสียพลังงานสูง โดยใช้กระบวนการผลิตแบบใหม่ ยางที่ได้เรียกว่า Dampaprene ซึ่งเป็นยางที่มีความเหมาะสมในการใช้งานที่ต้องรับแรงกระแทกสูงๆ เช่น ยางกันกระแทกท่าเรือ ชิ้นส่วนช่วงล่างของยานยนต์ แบริ่งยางรองคอสะพาน และแบริ่งยางป้องกันแผ่นดินไหว เป็นต้น

4. การวิจัยและพัฒนาน้ำยางธรรมชาติวัลคาไนซ์ด้วยลำอิเล็กตรอน (e-latex) ในประเทศไทย

เป็นโครงการพัฒนาน้ำยางธรรมชาติวัลคาไนซ์โดยลำอิเล็กตรอน แทนการใช้สารเคมีเช่นกำมะถัน ตัวเร่งปฏิกิริยา ทำให้น้ำยางวัลคาไนซ์ที่ได้มีความปลอดภัยในการนำไปใช้งาน คือ ไม่ก่อให้เกิดการแพ้โปรตีนหรือสารเคมี และไม่มีสารก่อมะเร็งตกค้าง รวมถึงไม่ก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพของคนงานในโรงงานผลิตน้ำยางข้นที่เกิดจากการสูดดมแอมโมเนียเป็นระยะเวลานาน เนื่องจากได้เปลี่ยนสารรักษาสภาพน้ำยางจากแอมโมเนียที่มีกลิ่นฉุนรุนแรงเป็นสาร TAPS ที่ไม่มีกลิ่น

โครงการนี้มีความร่วมมือกับผู้ผลิตน้ำยางข้นและผู้ผลิตผลิตัณฑ์ตั้งแต่ต้น โดยเป็นโครงการ 3 ปี (ปีพ.ศ. 2557-2560) ผลผลิตของโครงการคือ

1. ต้นแบบ e-latex ระดับอุตสาหกรรม
2. ต้นแบบถุงมือยางและหัวนมยางที่ก่อให้เกิดการแพ้ต่ำ ระดับอุตสาหกรรม
3. ต้นแบบสายสวนปัสสาวะและแผ่นยางทันตกรรมที่ก่อให้เกิดการแพ้ต่ำ ระดับห้องปฏิบัติการ

โดยหวังว่าจะเกิดการถ่ายทอดผลงานวิจัยให้เกดการผลิตและการใช้ e-latex ในเชิงพาณิชย์ในประเทศไทยและก่อให้เกิดผลกระทบไม่ต่ำกว่า 6,000 ล้านบาทในระยะเวลา 5 ปีหลังจากโครงการวิจัยเสร็จสิ้น

5. ยางธรรมชาติทางเลือก : ยางวายูเล่และยางรัสเซียนแดนดิไลออน

ปัจจุบันยางธรรมชาติ ที่ใช้กันโดยทั่วไปได้มาจากยางสายพันธุ์ *Hevea brasilliensis* หรือยางพารา ซึ่งปลูกกันมากในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แต่ด้วยเหตุผลทางด้านยุทธศาสตร์ วิทยาศาสตร์ โอกาสทางการค้า และสังคม/สิ่งแวดล้อม ทำให้ประเทศในแถบยุโรปและอเมริกาที่ไม่ต้องการจะพึ่งพาแต่เฉพาะยางพาราเพียงอย่างเดียว ได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนายางธรรมชาติที่ได้จากต้นยางสายพันธุ์อื่นได้แก่ยางวายูเล่และยางรัสเซียนแดนดิไลออน อย่างจริงจังร่วมกับผู้ใช้ยางธรรมชาติ เช่น Bridgestone และ Continental ซึ่งเป็นบริษัทผลิตยางล้อรถชั้นนำของโลก และพบว่าสามารถพัฒนายางวายูเล่และยางรัสเซียนแดนดิไลออนที่มีสมบัติใกล้เคียงกับยาง Hevea brasilliensis และสามารถนำไปผลิตยางล้อรถได้ อีกทั้งยังไม่มีโปรตีนที่ทำให้แพ้เหมือนยางพารา